

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SOCIOECONÔMICO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

Gilmar Andrade

**GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SUSTENTÁVEL E SEU ESTÍMULO EM  
SANTA CATARINA**

Florianópolis  
2017



Gilmar Andrade

**GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SUSTENTÁVEL E SEU ESTÍMULO EM  
SANTA CATARINA**

Trabalho de Curso apresentado à disciplina CAD 7305  
como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel  
em Administração pela Universidade Federal de Santa  
Catarina.

Enfoque: Monográfico – Artigo

Área de concentração: Administração de Setores  
Específicos

Orientador: Prof. Dr. André Luís da Silva Leite

Florianópolis  
2017

Catlogação na fonte elaborada pela biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina

A ficha catalográfica é confeccionada pela Biblioteca Central.

Tamanho: 7cm x 12 cm

Fonte: Times New Roman 9,5

Maiores informações em:

<http://www.bu.ufsc.br/design/Catalogacao.html>

Gilmar Andrade

## **GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA SUSTENTÁVEL E SEU ESTÍMULO EM SANTA CATARINA**

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado e aprovado na sua forma final pela Coordenadoria de Trabalho de Curso do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de novembro de 2017.

---

Profº. Martin de La Martinière Petroll, Dr.  
Coordenador de Trabalho de Curso

### **Avaliadores:**

---

Profº. André Luís da Silva Leite, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profº. Marcus Venícios Andrade de Lima, Dr.  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Profº. Henrique Castro Martins, Dr.  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

*Dedico este trabalho a minha amada esposa Fabiana,  
que esteve comigo durante toda esta caminhada me  
incentivando, ajudando e apoiando.*

## **AGRADECIMENTOS**

A construção de um artigo para conclusão de curso é o resultado de um período de muito esforço e ansiedade, para adquirir os conhecimentos necessários ao entendimento do objeto de estudo de forma mais ampla possível a fim de se alcançar o objetivo da pesquisa. Desta forma, é mais difícil conseguir que isso se concretize sem a ajuda de pessoas que possam nos direcionar no melhor caminho a seguir pela experiência que já adquiriram de longa data. Neste ínterim, foi gratificante ter como orientador o Professor Dr. André Luís da Silva Leite, a quem deixo registrado meu agradecimento por me direcionar de forma eficaz e precisa às informações que eu necessitava para produzir este artigo, além de me orientar a manter o foco nas informações mais relevantes.

Deixo registrado também o agradecimento a todos os professores do curso de Administração da UFSC que me ajudaram a construir um cabedal de conhecimento que vou levar para o resto da vida, além dos colegas do curso de Administração pelo companheirismo e troca de experiências fundamentais nesta jornada que está completando mais esta etapa na minha vida acadêmica, pessoal e profissional.

Não posso deixar de agradecer também a família, minha esposa Fabiana e meu filho Filipe, que me deram o apoio necessários para continuar mesmo nos momentos mais desafiadores e que se transformaram no momento gratificante pelo qual passo agora.

*"...Por causa da sua imensa energia dinâmica e  
do seu atemorizante poder,  
Não falta nem sequer uma delas."*

(Isaías 40:26, Tradução do Novo Mundo da Bíblia Sagrada, 2015)



## RESUMO

A geração de energia de fontes renováveis tornou-se uma preocupação global e ocupa lugar central nos debates acerca das ações para diminuir a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) que provocam o aquecimento do planeta. Este artigo procurou identificar o que o Estado de Santa Catarina está fazendo para estimular o uso das fontes renováveis na matriz elétrica por meio de uma pesquisa descritiva que identificou a matriz elétrica nacional e as políticas de incentivo de expansão da capacidade de geração atual. Foram identificadas as matrizes elétricas do país e de Santa Catarina em Capacidade Instalada (CI) e a energia elétrica gerada das fontes renováveis e não renováveis com a parcela de cada uma respectivamente. Apurou-se também os principais programas estaduais implantados para estimular a geração e uso de energia elétrica de fontes renováveis e os resultados mostraram que o Estado de SC está trilhando um caminho bem-sucedido com tais programas, superando as expectativas do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2026.

**Palavras-chave:** Energia Renovável, Geração Elétrica Sustentável, Matriz Elétrica Renovável, Santa Catarina.

## ABSTRACT

Renewable energy generation has become a global concern and plays a central role in discussions on action to curb greenhouse gas (GHG) emissions that cause global warming. This article sought to identify what the State of Santa Catarina is doing to stimulate the use of renewable sources in the electric matrix through an descriptive research that identified the national electric matrix and the policies to encourage the expansion of current generation capacity. The electric matrices of the country and of Santa Catarina in Installed Capacity (IC) and the electric energy generated from renewable and non-renewable sources were identified with the respective share of each one. It was also verified the main state programs implemented to stimulate the generation and use of electric energy from renewable sources and the results showed that the State of SC is walking a successful path with such programs, surpassing the expectations of the Decennial Energy Expansion Plan (DEP) 2026.

**Keywords:** Renewable Energy, Sustainable Electricity Generation, Renewable Electric Matrix, Santa Catarina.

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios que a humanidade se confronta neste século XXI tem sido a questão da mudança do modelo de geração de energia baseada em combustíveis fósseis, para a geração de energia de fontes sustentáveis. É quase um consenso entre os cientistas que as mudanças climáticas ocorridas no planeta nas últimas décadas, é fruto do consumo exacerbado dos combustíveis fósseis como petróleo, carvão e gás natural nos últimos séculos, o aumento resultante de CO<sub>2</sub> na atmosfera e o consequente efeito estufa (Academia Brasileira de Ciências, 2010).

Também notória é a preocupação da comunidade internacional com esta questão, e principalmente depois da crise de 2008 os países desenvolvidos têm intensificado os incentivos e os investimentos em pesquisa e desenvolvimento de produtos para a geração de energia de fontes renováveis, como a eólica, solar (fotovoltaica), biomassa e hidrelétrica de pequeno porte.

Segundo dados do Ministério das Minas e Energia (MME, 2016), a matriz energética brasileira fechou 2015 composta por 55,2% da geração de energia de fontes renováveis, predominando a hídrica com 41%, bagaço de cana 8%, eólica 3%, outras bio 3%, solar 0,2%. Já em Santa Catarina a matriz energética atingiu o índice de 64,9% de fontes renováveis, com 59% para a hídrica, outras bio 5%, eólica e solar com menos de 1%, ocupando o 14º lugar no País quando o assunto é geração de fontes renováveis. Com a perspectiva crescente do consumo de energia e a diminuição dos potenciais hídricos para geração, além dos grandes impactos ambientais gerados pelas áreas alagadas e reassentamento das populações locais, torna-se indispensável que os governos incentivem cada vez mais a geração de outras fontes renováveis, como a eólica e solar que são praticamente inexploradas em Santa Catarina. Por outro lado, ainda 34% da geração de energia utiliza o carvão como fonte no Estado, que além de ser mais dispendioso que outras fontes, é altamente poluente, causando impactos negativos tanto para a atmosfera quanto para as regiões onde o minério é extraído, pelos seus impactos ambientais gerados e à saúde do trabalhador que se ocupa em tal extração.

Neste sentido, pretende-se identificar como o Estado de Santa Catarina estimula a geração de energia de fontes renováveis e sustentáveis tendo em vista este contexto tão relevante no cenário mundial que envolve a geração de energia, tendo como escopo, devido a sua abrangência, a geração de energia elétrica.

## **1.1 Justificativa**

A geração de energia sustentável constitui um dos enormes desafios que a humanidade se confronta neste século XXI, e as fontes de energia sustentáveis e renováveis ainda são pouco exploradas em todo o mundo considerando o potencial que fontes limpas como a eólica e a solar (fotovoltaica) podem proporcionar. No Estado de Santa Catarina ainda é gerada energia de fonte poluidora como o carvão mineral que correspondeu no ano de 2015 a 34% da matriz energética do Estado (MME, 2016). Isso é preocupante uma vez que o Estado é possuidor de um grande legado de degradação ambiental de décadas de exploração deste mineral como fonte energética e ainda continua a explorá-lo.

Além disso, o estudo da matriz elétrica pode proporcionar uma visão mais acurada da situação em que se encontra Santa Catarina no que tange a oferecer oportunidades de investimentos no setor elétrico, que gerem emprego e renda e consequente bem-estar à população. Do lado acadêmico, pode-se destacar a importância que a Ciência da Administração pode agregar, ajudando a nortear ações inovadoras que possam aproveitar as fontes de energia renovável de forma eficaz, possibilitando um entendimento sistêmico visando a gestão deste setor específico.

## **1.2 Objetivo geral**

Analisar como o Estado de Santa Catarina está estimulando a geração de energia elétrica de fontes renováveis e sustentáveis.

## **1.3 Objetivos específicos**

- I. Distinguir na matriz elétrica atual em Santa Catarina entre as fontes renováveis e não-renováveis;
- II. Pesquisar as projeções sobre ampliação ou redução de cada fonte e os possíveis impactos sobre o ambiente;
- III. Identificar os programas e incentivos voltados para a geração de energia elétrica sustentável/renovável no Estado;

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Desenvolvimento Sustentável e a Geração de Energia**

As várias abordagens quanto à sustentabilidade podem ser abarcadas no conceito resumido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 1992) como “o processo para ampliar o aspecto de opções para as pessoas, oferecendo-lhes maiores oportunidades de educação, atenção médica, renda e emprego e abrangendo toda a gama de opções humanas, desde um ambiente físico em boas condições até liberdades econômicas e políticas”. Consoante com isso, o documento final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável - Rio+20, realizada de 13 a 22 de junho de 2012, na cidade do Rio de Janeiro, dispôs objetivos e metas, consolidado no documento “Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (PNUD Brasil, 2016).

Dentre os 17 objetivos aprovados pelos líderes mundiais participantes do encontro da Rio+20, destaca-se o objetivo número 7 (sete), de “assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos” com metas até 2030 de aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global, além de dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.

Já na 21ª Conferência das Partes (COP21) realizada de 30 de novembro a 11 de dezembro de 2015 em Paris, França, foi aprovado o Acordo de Paris pelos 195 países Parte da UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) para reduzir emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável, onde cada nação por meio de intenções - iNDC (intended Nationally Determined Contributions) apresentou sua contribuição de redução de emissões dos gases de efeito estufa, de acordo com o que cada governo considera viável a partir do cenário social e econômico local, atualmente ratificado por 148 partes (UNFCCC, 2017).

O Brasil foi uma das partes que ratificaram suas intenções por meio da aprovação pelo Congresso Nacional em 12 de setembro de 2016 sendo entregue no dia 21 de setembro daquele ano às Nações Unidas, passando então a valer como compromisso oficial reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030, sendo que isto abrange o compromisso de aumentar a participação de bioenergia sustentável em nossa matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar

uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030 (EPE, 2016).

Neste sentido, a questão energética ocupa lugar central na agenda ambiental global, uma vez que a matriz energética mundial depende ainda de quase 80% de combustíveis fósseis, cuja queima produz CO<sub>2</sub> que aumenta a concentração de gases estufa na atmosfera (Reis; Silveira, 2012, p. 26), e o Brasil assume um grande compromisso tanto no cenário econômico e social local quanto mundialmente a partir da ratificação do Acordo de Paris.

Ainda no que tange a relevância da questão energética no contexto das questões ambientais e da busca do desenvolvimento sustentável, Reis & Silveira (2012) apontam pelo menos dois motivos pelos quais as questões energéticas tem influenciado mudanças de paradigmas no debate sobre sustentabilidade e desenvolvimento sustentável que são: primeiro, o suprimento eficiente de energia é considerado como premissa básica para o desenvolvimento econômico, e segundo, os vários desastres ecológicos e humanos das últimas décadas têm relação íntima com o suprimento de energia, motivando argumentos em favor do desenvolvimento sustentável (Reis; Silveira, 2012, p. 26-27).

Não menos preocupante e importante neste contexto o que Hawken (2005) alerta no que tange aos ciclos naturais dos sistemas que sustentam a vida no planeta, como o ciclo contínuo de conversão do dióxido de carbono por oxigênio entre plantas e animais, que prestam este serviço “gratuitamente”. Entretanto, a formação do CO<sub>2</sub> na atmosfera, em grande parte pela queima de combustíveis fósseis, tem excedido a capacidade de reciclagem deste sistema de conversão, ampliando a preocupação por não se conhecer nenhuma alternativa que supra o serviço natural do ciclo do carbono (HAWKEN, 2005, p. 4).

Já o que Rifkin (2012) afirma está em sintonia com tais preocupações, de que está claro que a Segunda Revolução Industrial está agonizando e que as emissões de CO<sub>2</sub> pelas indústrias estão ameaçando a viabilidade de vida na Terra e que se precisa de uma nova narrativa econômica capaz de nos levar para um futuro pós-carbono sustentável (RIFKIN, 2012, p. 20).

## **2.2 O Papel do Governo e a Geração de Energia**

Na busca de respostas as questões conjunturais e procurando estruturar o futuro de um País ou região, o objetivo essencial de qualquer política energética é garantir o suprimento de energia necessário ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar de uma sociedade, de forma que as questões de política energética são partes inseparáveis das políticas públicas,

tendo o Estado como seu principal agente, sendo assim, tais políticas se darão fundamentalmente no âmbito do Estado (Pinto Junior et al., 2007).

Neste diapasão Sachs também considera válida a abordagem de desenvolvimento sustentável fundamentada na harmonização de objetivos sociais, ambientais e econômicos, e que subsídios bem dimensionados podem ter um importante papel em promover padrões de aproveitamento de recursos sustentáveis. Entretanto, pondera que os subsídios aos combustíveis fósseis, energia nuclear, transporte rodoviário e pesca têm efeitos perversos devastadores. (SACHS, p. 54-57).

O estabelecimento de uma nova infraestrutura de energia e comunicações sempre foi um esforço conjunto entre governo e indústria segundo Rifkin (2012), e que tanto a Primeira quanto a Segunda Revolução Industrial exigiram um compromisso dos governos com recursos públicos para construir tal infraestrutura e também estabelecendo códigos, regulamentações e os padrões para gerenciar o novo fluxo de atividade econômica, criando generosos incentivos fiscais e subsídios para garantir o crescimento e a estabilização da nova ordem econômica. Entretanto, pondera que a falta de transparência entre os setores público e privado pode ter consequências negativas para a sociedade. Assim, nos tempos de crise como os que vivenciamos e que o potencial criativo pleno precisa ser aproveitado para se livrar de uma infraestrutura agonizante de energia e comunicações para um novo paradigma, é somente por meio de uma parceria aberta, transparente e abrangente entre governo, empresariado e sociedade civil que poderá tornar isso possível (RIFKIN, 2012, ps. 150,151).

Sendo assim, segundo Pinto Junior (2007), pode-se caracterizar a política energética nos seguintes termos:

- Objetivo: garantir o suprimento de energia, presente e futuro, necessário ao desenvolvimento e ao bem-estar.
- Natureza: estratégica e pública, reunindo um conjunto de ações e decisões inter-relacionadas no tempo que compõem uma política que procura atender ao interesse público.
- Sujeito: o Estado em suas diversas áreas de poder e representação e em suas diferentes esferas de atuação federal e local.
- Objeto: energia. Um conjunto de fontes e de cadeias energéticas.
- Âmbito: geral, agregando um conjunto de políticas – econômica, de desenvolvimento, tecnológica, tributária, industrial, ambiental, etc.

## 2.3 Fontes de Geração de Energia Renovável

Em dois grupos principais podem ser divididas as fontes de energia: renováveis e não renováveis. A fonte de energia não renovável é obtida de combustíveis retirados da natureza que existem em quantidade limitada e/ou que precisam de milhares de anos para serem formados, como o urânio utilizado na energia nuclear; o carvão nas termoeletricas; e o petróleo, na produção de combustíveis fósseis, como gasolina, diesel e querosene.

Já as renováveis são aquelas provenientes de recursos que são naturalmente reabastecidos, como sol, vento, chuva, rios e resíduos orgânicos resultantes de atividades domésticas e industriais. Assim, as fontes de energias renováveis e os tipos de energia gerada podem ser classificadas basicamente em (GIZ, 2016):

- Mar → energia maremotriz
- Calor proveniente do interior da Terra → energia geotérmica
- Matéria orgânica → energia de biomassa, biocombustível e biogás
- Rio e correntes de água doce → energia hídrica
- Sol → energia solar
- Vento → energia eólica

As energias renováveis são mais sustentáveis pela sua disponibilidade garantida no presente e futuro, quanto pelo menor impacto ambiental, visto que a sua geração evita a emissão de GEE, contribuindo para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas e do aquecimento global.

Nos últimos anos, com os novos desenvolvimentos tecnológicos, vem despontando mundialmente uma forma de produzir energia elétrica diferente do modelo de geração de grande quantidade de energia por meio de usinas de grande porte, transmitidas por longas linhas de transmissão para abastecimento dos consumidores situados em locais distantes da fonte geradora. Este novo modelo é o da geração distribuída.

Devido à crescente demanda de energia pela população, o alto custo e complexidade de construção de novas usinas e suas linhas de transmissão, os impactos socioambientais e a já citada preocupação com as mudanças climáticas, a geração distribuída torna-se muito atrativa pois a energia elétrica renovável é gerada mais próxima de onde será consumida, seja em residências, comércios, indústrias ou setor agrícola, proporcionando baixo impacto

ambiental, redução das perdas de energia transportadas por longas distâncias, adiamento de investimentos na expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, além de proporcionar maior diversificação da matriz energética (GIZ, 2016).

Diante deste cenário de tecnologias inovadoras para a geração de energia renovável e sustentável, algumas tecnologias estão se destacando conforme o conceito de *design* dominante, que segundo citado por Pinto Junior (2007, p 300), “corresponde àquela classe de produto ou tecnologia que adquire a fidelidade do mercado e, conseqüentemente, passa a ser adotada pelos concorrentes e inovadores como condição para que possam participar da competição por aquela parcela significativa do mercado”.

A principal fonte de energia elétrica renovável utilizada no Brasil ainda é a hidráulica, mas fontes como biomassa, solar (fotovoltaica) e eólica já são realidade em menor escala, mas possuem grande potencial de desenvolvimento no País por vários fatores que encontram ambiente favorável ao seu fomento por parte do Estado e pelos governos estaduais. Particularmente, o Estado de Santa Catarina que é o alvo do presente estudo, encontra-se diretamente envolvido nestas questões estruturais que serão abordadas a seguir.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este artigo se utiliza da pesquisa qualitativa de caráter descritivo para entender como o Estado de Santa Catarina tem tratado as questões relacionadas às emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera, mais especificamente no que diz respeito a transição dos modelos de geração de energia elétrica de fontes não renováveis para fontes renováveis e sustentáveis.

Lembrando que o problema do aquecimento global e as mudanças climáticas resultantes, bem como a preocupação com a redução das emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera tornou-se lugar comum entre as preocupações mais urgentes em todo o globo.

Segundo Vergara (1998), a pesquisa descritiva expõe características de determinada população e pode estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. O que Triviños (1987) denomina como estudo descritivo e correlacional.

Também conforme Triviños (1987), na pesquisa qualitativa, de forma geral, segue-se a mesma rota ao realizar uma investigação, de modo que existe uma escolha de um assunto ou problema, uma coleta e análise das informações, não seguindo de forma rígida as etapas assinaladas numa pesquisa quantitativa e as informações coletadas geralmente são interpretadas e isto pode originar a exigência de novas buscas de dados. Não obstante, apoiado numa fundamentação teórica geral, a maior parte do trabalho se realiza no processo



de desenvolvimento do estudo, onde a necessidade da teoria surgirá em face das interrogativas que se apresentarão. Seguimos estes pressupostos para descrever os resultados dos programas e ações implantadas no Estado de Santa Catarina diante de um tema tão efervescente quanto é a geração de energia elétrica de fontes renováveis e sustentáveis.

A pesquisa telemática com uso da internet, a bibliográfica (VERGARA, 1998) e a pesquisa documental serão utilizadas como técnica de coleta de dados (ANDRADE, 2010), uma vez que serão utilizados livros, artigos, revistas, dentre outras literaturas especializadas sobre o tema, bem como Leis, Decretos, Resoluções federais e estaduais publicados em diários oficiais e Acordos Internacionais envolvendo a temática. Também os relatórios publicados em *sites* governamentais e organismos internacionais adicionarão subsídios importantes para a pesquisa, bem como reportagens de jornais, publicações de organizações não governamentais que se preocupam com as questões da sustentabilidade energética e as mudanças climáticas (GIL, 2010), o que torna o presente estudo interessante e totalmente exequível e viável.

Desta forma, por meio desses métodos de coletas de dados, podemos destacar que os Balanços Energéticos Nacionais publicados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) foram fundamentais para se encontrar as matrizes elétricas objeto do estudo, bem como os dados encontrados nos *sites* do Governo do Estado de Santa Catarina e da CELESC que forneceram as bases comparativas do estudo.

## **4 SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO (SEB) E CATARINENSE**

### **4.1 Capacidade Instalada – Geração Centralizada**

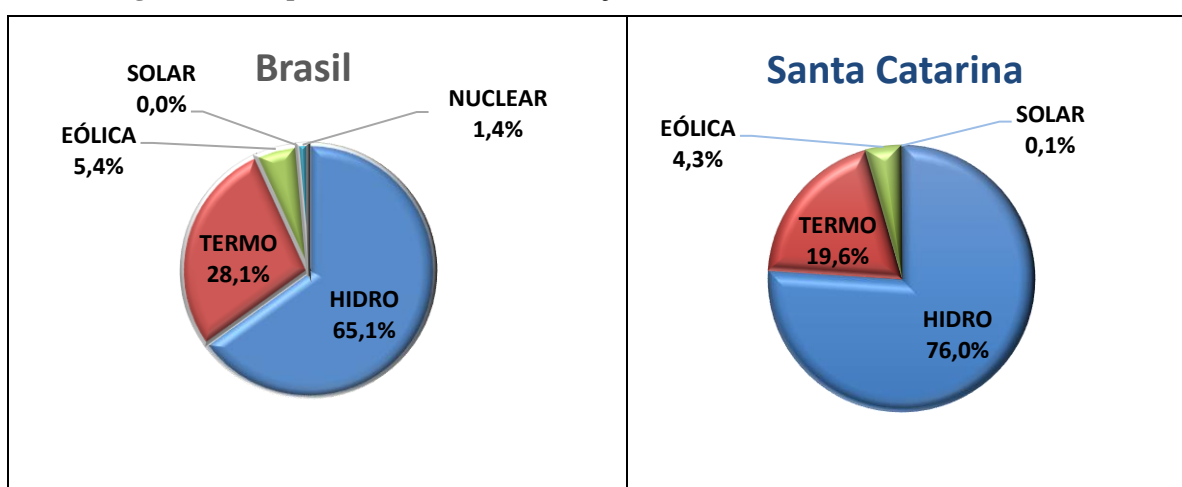
O Sistema Elétrico Brasileiro (SEB) é caracterizado primeiramente pela dimensão continental de nosso País, predominando a geração hidrelétrica, com maior participação das usinas de grande capacidade de regularização. Também presente a diversidade das bacias hidrológicas que permitem uma complementaridade entre as regiões, interligadas a partir de um extenso sistema de linhas de transmissão de longa distância, o sistema catarinense não foge muito a esta regra como integrante do sistema neste contexto nacional.

A energia chega aos consumidores nos estados por meio do Sistema Interligado Nacional (SIN), composto por quatro subsistemas regionais designados Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte, com exceção do Estado de Roraima, cuja interligação está ainda em

fase de conclusão e algumas comunidades nos estados do Amazonas e Acre atendidos por sistemas isolados (Energia Renovável-EPE, 2016).

Considerando a capacidade instalada (CI), em 2015 o Brasil tinha à disposição 140,9 GW de capacidade de geração, sendo que Santa Catarina aparece com 3,87% desta capacidade, ou seja, com 5,45 GW, refletindo de modo geral a matriz elétrica brasileira. A Figura 1.1 mostra a distribuição das fontes de geração destas capacidades na matriz brasileira e catarinense respectivamente:

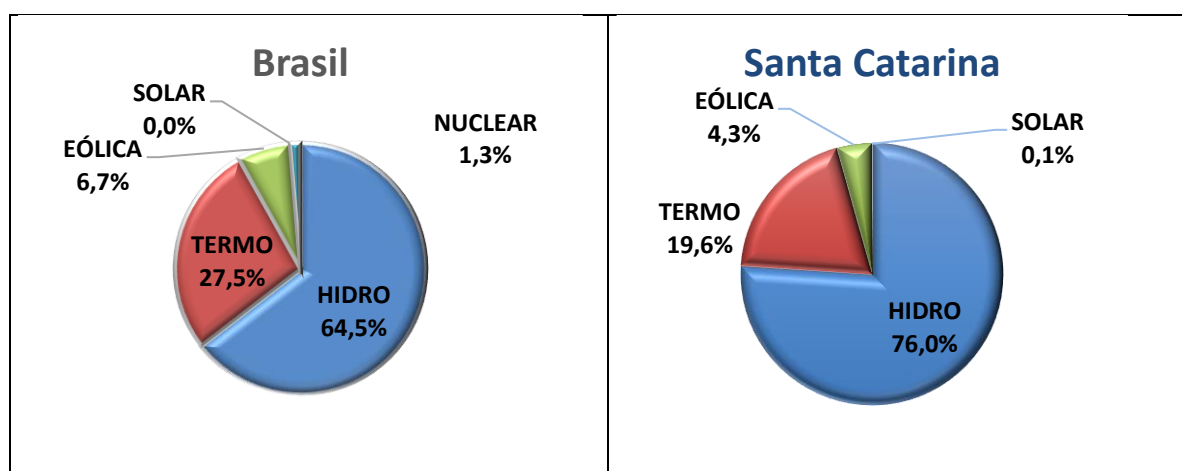
**Figura 1.1 – Capacidade Instalada de Geração Elétrica (2015)**



Fonte: Balanço Energético Nacional 2016 – EPE

Esta CI de geração foi ampliada no Brasil ao final de 2016 em 9,5 GW, atingindo a marca de 150,4 GW no total, com um incremento de 6,72% em relação ao ano anterior.

**Figura 1.2 – Capacidade Instalada de Geração Elétrica (2016)**



Fonte: Séries Completas do Balanço Energético Nacional 2016 – EPE

Entretanto, no Estado de Santa Catarina o incremento foi menor com apenas 17 MW, representando um avanço de 0,31%, refletindo o baixo investimento no setor de geração elétrica no estado em adição ao SIN, reduzindo sua participação na matriz brasileira para 3,64% do total com os mesmos 5,45 GW.

A Figura 1.2 mostra que houve avanço da fonte eólica de forma significativa na matriz do País com 2,5 GW adicionais totalizando 10,1 GW desta fonte renovável, enquanto que em SC o quadro permaneceu praticamente inalterado.

## 4.2 Capacidade Instalada – Geração Distribuída

As Micro e Mini Geração Distribuída foram recentemente incentivadas por ações regulatórias, principalmente a Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 que permite aos próprios consumidores gerarem a própria energia elétrica com a utilização de qualquer fonte renovável. Por meio de sistemas de menor porte conectados à rede de distribuição - com potência instalada de até 75 quilowatts (kW) para a microgeração e acima de 75 kW e menor ou igual a 5 MW para a minigeração distribuída - que viabilizam a compensação da energia excedente gerada por um período de até 60 meses em qualquer unidade consumidora do mesmo titular dentro da área de atendimento de uma mesma distribuidora.

O Brasil contava em 2015 com 16,5 MW de potência instalada, sendo que em 2016 passou a contar com 72,5 MW. Apesar de representar menos de 1% da capacidade total da matriz brasileira, chama a atenção a explosão no crescimento da capacidade disponível de quase 340% no País, enquanto que em Santa Catarina o avanço foi mais significativo, atingindo perto de 400% de crescimento como pode ser observado na Tabela 1.1, destacando-se a geração solar que representa 78,5% da matriz distribuída.

**Tabela 1.1 – Capacidade Instalada de Geração Distribuída - (2015/6)**

<b>Fonte</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Hidráulica	0,8	4,4
Térmica	2,3	11,0
Eólica	0,1	0,2
Solar	13,3	56,9
<b>Brasil - cap. disponível</b>	<b>16,5</b>	<b>72,5</b>
<b>Santa Catarina - cap. disponível</b>	<b>1,5</b>	<b>7,4</b>

Fonte: Balanço Energético Nacional 2016 e 2017 – EPE

### 4.3 Consumo de Energia Elétrica no Brasil e Santa Catarina

A Oferta Interna de Energia Elétrica (OIEE) em 2016 totalizou 619,7 TWh contra 615,7 TWh em 2015, entretanto o consumo final foi menor, de 520 TWh e 524,6 respectivamente, com redução de 4,6 TWh.

Esta situação resultou principalmente das perdas comerciais acentuadas no período junto com a expansão da importação de Itaipu, além dos custos de interligação ao SIN dos sistemas isolados (EPE, 2017) conforme ilustra a Tabela 1.2.

**Tabela 1.2 – Consumo de Energia Elétrica no Brasil - (2015/6)**

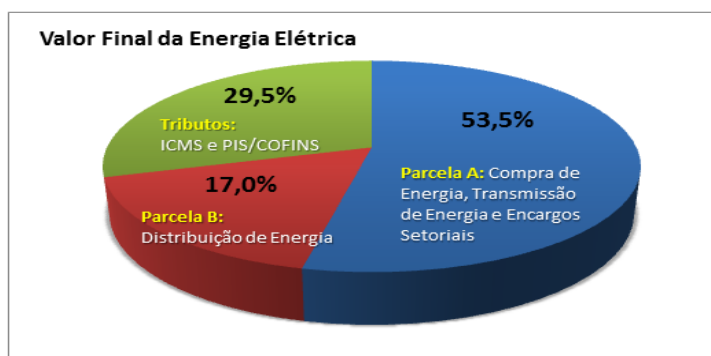
Valores em TWh		2015	2016	
<b>Oferta interna de E. Elétrica<sup>1</sup></b>	↑	615,7	619,7	
Centrais elétricas SP	↓	484,9	480,4	
Centrais elétricas APE	↑	96,3	98,5	
Importação de eletricidade <sup>2</sup>	↑	34,4	40,8	
<b>Consumo final<sup>3</sup></b>	↓	524,6	520,0	
<b>Perdas (comerciais + técnicas)</b>		91,1	99,7	
<b>Perdas (%)</b>	↑	14,8%	16,1%	

<sup>1</sup> OIEE  
<sup>2</sup> Importação (-) exportação  
<sup>3</sup> Consumo final de energia elétrica refere-se ao total: SIN + Isolados + Autoprodução

Fonte: Balanço Energético Nacional 2016 e 2017 – EPE

Podemos citar também que a amplamente conhecida crise hídrica de 2014 junto com a recessão enfrentada nos últimos 3 anos, provocaram uma mudança significativa nos hábitos de consumo de energia elétrica do brasileiro. Aliando a isso podemos citar também que este custo adicional é repassado à conta do consumidor uma vez que na composição do valor final da tarifa de energia elétrica 53,5% corresponde a Compra e Transmissão de Energia e Encargos Setoriais, fora os tributos com 29,5% e os custos de Distribuição de Energia com 17%, vistos na Figura 1.3.

**Figura 1.3 – Composição da Tarifa de Energia Elétrica**



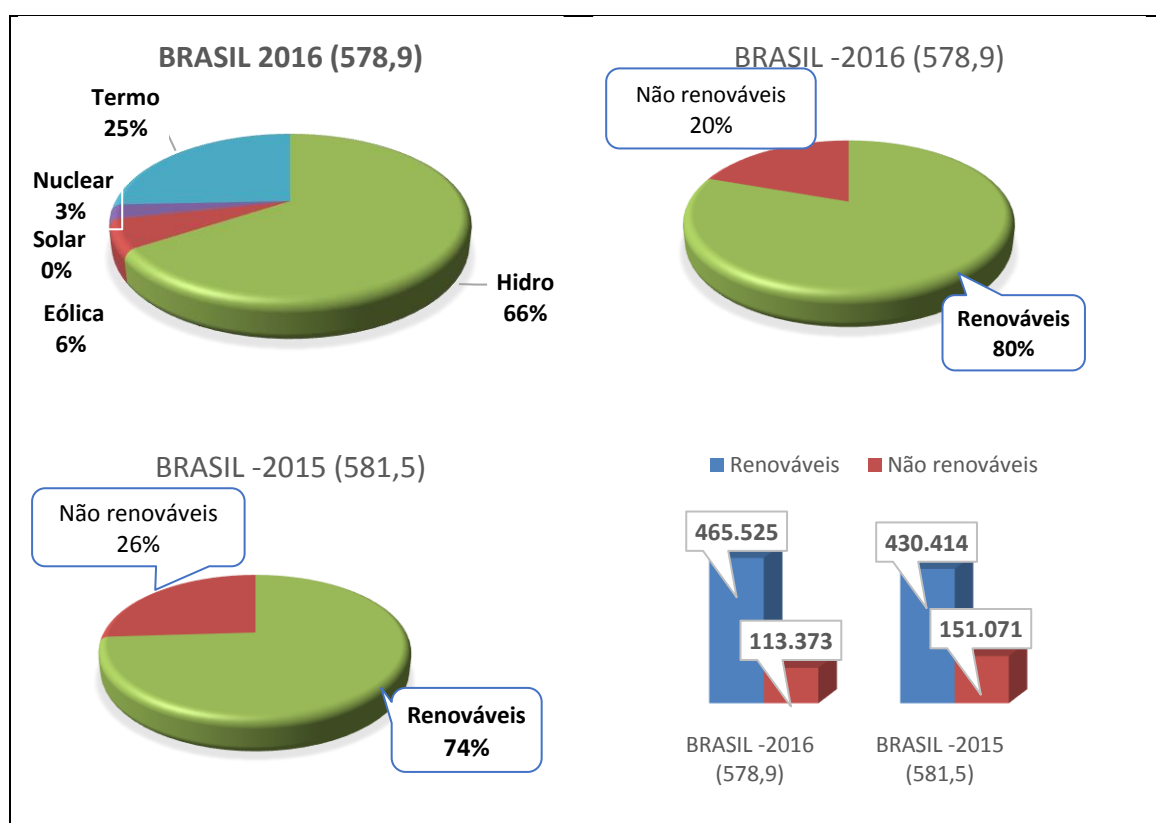
Fonte: ANEEL (2016)

Em 2016 a participação das fontes Renováveis na geração de energia elétrica foi predominante tanto no País quanto em Santa Catarina com 80% e 85% da geração total respectivamente.

Como reflexo natural da CI, a fonte hídrica permanece como principal fonte geradora no Brasil dentre as renováveis, com 81,82%, sendo seguida pela biomassa com 10,57%, eólica com 7,19% e solar/outras com menos de 1%.

Em Santa Catarina a participação hídrica dentre as renováveis foi ainda maior com 95,75%, seguida da biomassa com 2,96%, eólica com 1,17% e solar/outras também com menos de 1%.

**Figura 1.4 – Geração de Eletricidade por Fonte (TWh) - Brasil**



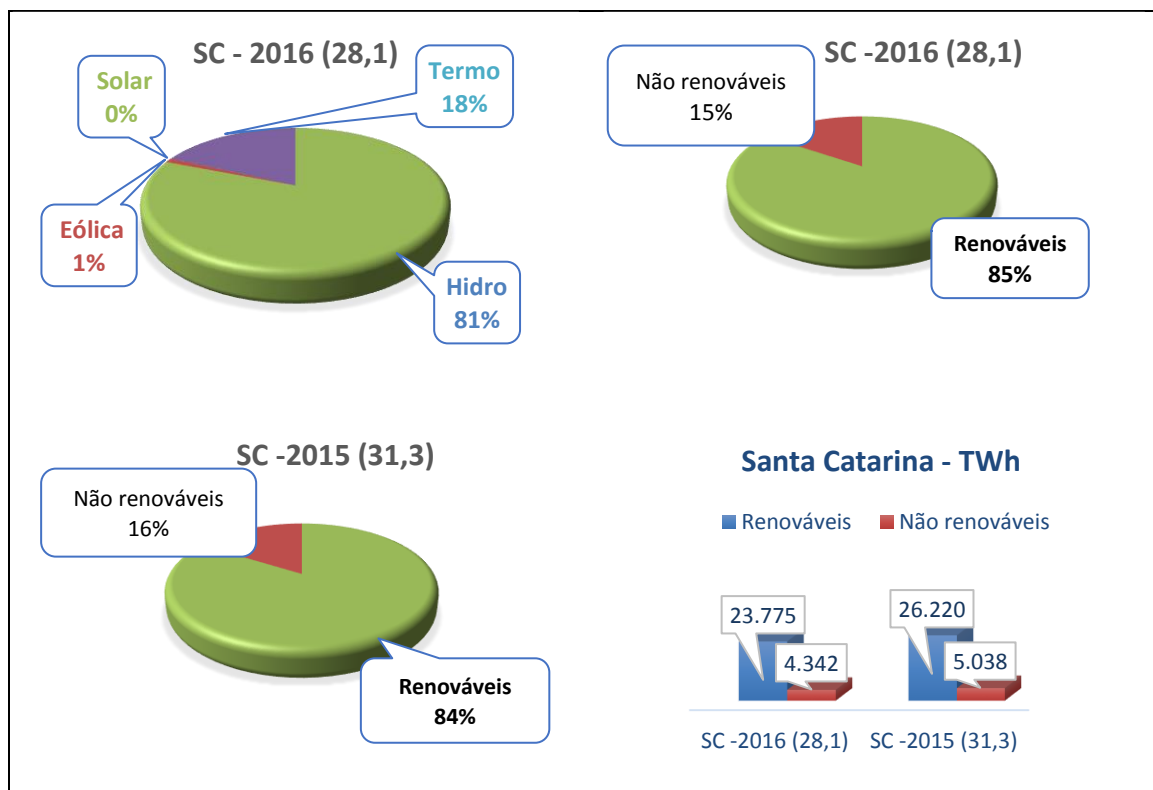
Fonte: Balanço Energético Nacional 2016 e 2017 – EPE

Com respeito às Não renováveis, em 2016 temos os 20% de participação nacional e 15% no Estado de SC na geração de energia elétrica distribuídos como segue:

- Brasil: gás natural 49,9%, carvão 15%, nuclear 14%, óleo combustível 6%, óleo diesel 4,8% e gás de coqueria com menos de 1%;
- Santa Catarina: carvão 97,8%, óleo combustível 1,7% e óleo diesel 0,5%.

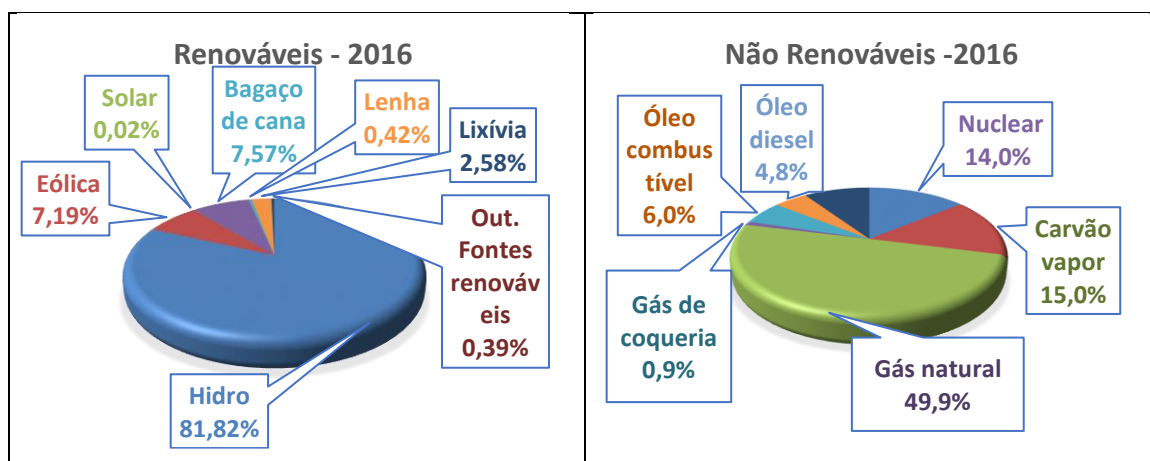
As Figuras 1.4 a 1.7 abrangem com mais detalhes este panorama de geração em 2016 comparando com o ano de 2015.

**Figura 1.5 – Geração de Eletricidade por Fonte (TWh) – Santa Catarina**



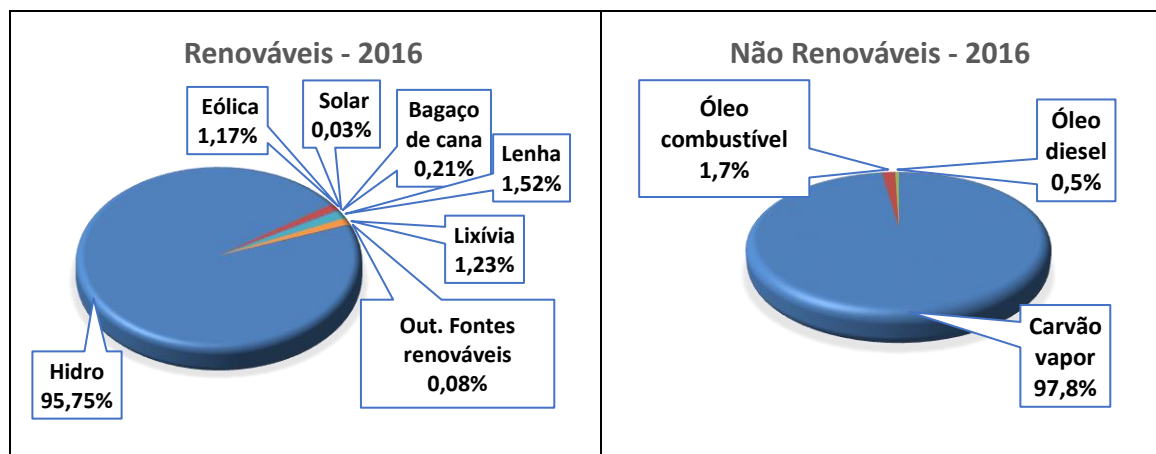
Fonte: Balanço Energético Nacional 2016 e 2017 – EPE

**Figura 1.6 – Geração de Eletricidade - participação das Fontes – Brasil**



Fonte: Balanço Energético Nacional 2016 e 2017 – EPE

**Figura 1.7 – Geração de Eletricidade – partic. das Fontes – Santa Catarina**



Fonte: Balanço Energético Nacional 2016 e 2017 – EPE

#### 4.4 Perfil dos Consumidores e a Expansão do Sistema Elétrico Nacional

A análise do perfil e hábito dos consumidores de energia elétrica auxilia no planejamento de políticas públicas que incentivem o uso consciente e sustentável de energia visando o bem-estar social e o desenvolvimento sustentável do País e de cada Estado da Federação.

O consumo catarinense de energia elétrica está concentrado principalmente na classe industrial com 40,6%, residencial com 23,3%, comercial com 16,7% seguido pela classe rural com 13,3% do consumo total de 23.307 GWh em 2016. Observa-se que enquanto o consumo industrial permaneceu estagnado nos últimos 2 anos e o comercial apresentou declínio como reflexo da recessão, as classes residencial e rural começam a apresentar crescimento significativo como observado em mais detalhes no Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2017 (Tabela 1.3).

**Tabela 1.3 – Consumo e Unidades Consumidoras em Santa Catarina**

	2012	2013	2014	2015	2016	% (2016/2015)	Part. % (2016)
<b>Consumo (GWh)</b>	<b>21.589</b>	<b>22.408</b>	<b>23.794</b>	<b>23.049</b>	<b>23.307</b>	<b>1,1</b>	<b>100</b>
Residencial	4.699	4.935	5.398	5.262	5.438	3,4	23,3
Industrial	9.312	9.790	9.986	9.467	9.466	0,0	40,6
Comercial	3.507	3.646	3.993	3.931	3.898	-0,8	16,7
Rural	2.809	2.753	3.047	3.032	3.099	2,2	13,3
Poder público	399	396	440	422	432	2,5	1,9
Iluminação pública	539	554	582	595	619	4,0	2,7
Serviço público	298	310	324	328	343	4,6	1,5
Consumo próprio	24	23	24	12	12	3,7	0,1

<b>Consumidores (unidades)</b>	<b>2.545.380</b>	<b>2.631.730</b>	<b>2.724.184</b>	<b>2.813.286</b>	<b>2.877.097</b>	<b>2,3</b>	<b>100</b>
Residencial	1.967.225	2.037.420	2.113.284	2.190.211	2.246.917	2,6	78,1
Industrial	92.290	97.541	101.153	102.997	103.087	0,1	3,6
Comercial	226.874	235.929	245.958	254.095	260.155	2,4	9,0
Rural	235.204	235.962	238.154	239.398	239.634	0,1	8,3
Poder público	20.370	21.260	21.804	22.536	22.966	1,9	0,8
Iluminação pública	522	570	609	645	720	11,6	0,0
Serviço público	2.508	2.659	2.827	3.007	3.227	7,3	0,1
Consumo próprio	387	389	395	397	391	-1,5	0,0

Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2017 – EPE

Consoante com os objetivos citados anteriormente, o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) e o Plano Nacional de Energia (PNE) são instrumentos elaborados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) importantes nos horizontes de médio e longo prazos no Brasil. Enquanto o PDE é elaborado anualmente com vistas a expansão da energia do País no horizonte decenal orientando as ações e decisões dos agentes do setor para garantir à sociedade o suprimento energético com custos adequados, técnica e ambientalmente sustentáveis o PNE tem relação com os estudos de planejamento num horizonte mais extensos onde são examinadas questões tecnológicas com reflexos de alterações futuras tais como tecnologias de armazenamento de energia elétrica, veículos elétricos, *smart grids* (redes inteligentes), etc. (Energia Renovável-EPE, 2016).

No PDE 2026, considerando as taxas de crescimento da população brasileira cada vez menores para os próximos anos, com expectativa de um crescimento do PIB na ordem de 2,5% anual, estima-se que o consumo final de energia cresça nos primeiros cinco anos em 1,4% a.a. e na última metade se acentue com um crescimento de 2,3% a.a. com crescimento médio à taxa de 1,9% a.a. entre 2016 e 2026.

De acordo com essas expectativas encontramos no PDE 2026 que a expansão do consumo de eletricidade chegará ao montante de 741,0 TWh com incremento de 44% em relação a 2016, com a OIEE chegando a 896,5 TWh com incremento de 39% e para garantir esse patamar uma CI de 212,5 GW de potência com um incremento de 43% sobre 2016. Na tabela 1.4 encontramos estes números extraídos do PDE 2016.

**Tabela 1.4 - Projeções de Consumo, OIEE e CI de Eletricidade no PDE 2026**

	<b>2016</b>	<b>2021</b>	<b>2026</b>	<b>2016-2021</b>		<b>2021-2026</b>		<b>2016-2026</b>	
				<b>Incremento</b>	<b>%</b>	<b>Incremento</b>	<b>%</b>	<b>Incremento</b>	<b>%</b>
<b>Consumo (TWh)</b>	515,5	608,8	741,0	93,3	18%	132,2	22%	225,5	44%
<b>OIEE (TWh)</b>	645,7	746,5	896,5	101	16%	150	20%	251	39%



<b>CI do SIN (GW)</b>	148,4	179,4	212,5		31,0	21%	33,1	18%	64,1	43%
-----------------------	-------	-------	-------	--	------	-----	------	-----	------	-----

Fonte: PDE 2026 – EPE

Segundo a EPE (2017), espera-se que a oferta de energia elétrica a partir de fontes renováveis, alcancem o patamar de 90% da matriz elétrica em 2026, principalmente com o aumento de geração das fontes eólica, solar e biomassa, considerando que junto com a geração nuclear, o patamar de fontes não emissoras de GEE atinja 93% até aquele ano. Desta forma, garantindo que o País possa cumprir os acordos firmados internacionalmente para a mitigação dos efeitos adversos das mudanças climáticas, mantendo elevadas a participação na matriz das fontes de energia renovável como principal estratégia para que as emissões da produção e uso de energia continuem baixos.

O Estado de Santa Catarina se destaca neste contexto pois já apresenta número próximo desta meta do PDE 2016 com 85% de geração de fontes renováveis conforme apresentado anteriormente na Tabela 1.7. Além disso, o fato do Estado exportar ao SIN em torno de 17% do que consome (MME, 2016), o coloca numa posição favorável a atrair novos investimentos que gerem emprego e renda. Entretanto, este fato por si só não é garantia que o cenário possa se manter favorável se o Estado de Santa Catarina não promover políticas públicas e ações concretas que viabilizem o crescimento dos investimentos em renováveis no setor elétrico.

#### 4.5 Políticas e Programas de Incentivo em Renováveis em SC

A preocupação no Brasil com o consumo racional e consciente de energia, principalmente a elétrica, devido aos preços crescentes registrados nos últimos anos devido à crise hídrica que se abateu sobre o País em 2014 e também o receio de apagões, tem mudado os hábitos dos consumidores que procuram formas de reduzir seus gastos com energia, seja pela troca de lâmpadas e eletrodomésticos mais eficientes nas residências e comércio, seja pela atualização tecnológica na indústria que aumente a eficiência energética, ou ainda com a possibilidade de produzir a própria energia limpa.

Em Santa Catarina não é diferente, e o Governo criou alguns programas visando reduzir o risco energético, fomentar os investimentos no setor elétrico e incentivar o uso de energia limpa. Procuramos identificar estas políticas, programas e os incentivos que o Estado tem proporcionado para a geração de energia elétrica de fontes renováveis e sua efetividade até então.

#### 4.5.1 Programa Catarinense de Energias Limpas (SC+Energia)

O principal programa identificado no Estado, é o Programa Catarinense de Energias Limpas (SC+Energia), lançado em 24/06/2015 com o objetivo justamente de incentivar os investimentos em energias renováveis.

Os pontos de destaque do SC+Energia, são os seguintes:

- Coordenação pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável (SDS);
- Reunião de diversos órgãos e entidades do governo estadual e da iniciativa privada formando um Grupo Permanente de Energia;
- Isenção do ICMS até 2021 para operações com equipamentos e bens relacionados à produção de energia eólica e solar;
- Benefícios econômicos e fiscais às Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) por meio de outros programas já existentes como Pró-Emprego e Prodec;
- Redução de entraves burocráticos para facilitar e agilizar os projetos de usinas de energias limpas;
- Junta comercial do Estado (JUCESC) com equipe especializada para atendimento prioritário das Sociedades de Propósito Específico (SPEs) que aderirem ao programa e atendimento diferenciado para empresas com capital de R\$ 5 milhões ou mais com resposta em até 48 horas;
- FATMA com equipe de 9 profissionais técnicos experientes focados nas demandas do programa com respeito as licenças ambientais dando agilidade legal ao processo;
- BRDE e BADESC como parceiros no crédito com linhas de financiamento específicas para projetos de eficiência energética e energias renováveis e microgeração de energia (Pelo menos R\$ 60 milhões alocados pelo BRDE nos três estados do Sul);
- CELESC Geração aderindo ao programa com a compra de energia ou participação dos empreendimentos de geração;
- CELESC Distribuidora destinando R\$ 30 milhões em três anos para eficiência energética aplicados no SC+Energia e facilitando a conexão à rede de distribuição;

- SC Gás viabilizando empreendimentos de geração térmica a partir de dejetos de suínos ou de aves (Biomassa);

Após o lançamento do programa, a adesão do público alvo atingiu mais do que o esperado inicialmente e já haviam até julho de 2017 o número total de 90 empreendimentos cadastrados, que juntos atingirão mais de 3,1 GW de potência dos 1 GW previstos. Dentre os projetos, 83 são de PCHs e CGHs com 508,4 MW, um de biomassa com 5 MW, um solar de 0,1 MW e 5 empreendimentos de energia eólica com 2.632,6 MW de potência instalada, sendo o Complexo Eólico Lagunar o maior deles, com investimentos previstos de R\$ 2,4 bilhões e potência de 568 MW. As licenças ambientais emitidas depois do lançamento do programa atingiram a marca de 61 licenças prévia (LAP), 25 de instalação (LAI) e 93 de operação (LAO) totalizando em julho de 2017, 189 licenças emitidas pelo órgão ambiental (SDS, 2017).

Considerando os números de 2015, se somente estes empreendimentos se concretizarem, teremos um aumento da capacidade instalada (CI) em SC de mais de 56% da matriz elétrica total, considerando todas as fontes geradoras e um aumento impressionante de 70% da matriz elétrica catarinense de fontes renováveis. Entretanto, até outubro de 2017 o site do programa já contava com 98 empreendimentos cadastrados (SC+Energia, 2017). Também importante foi o resultado conseguido no 1º Leilão de Energia de Reserva (LER) de 2016 da ANEEL realizado em 23/09/2016 onde foram selecionadas nove usinas catarinenses dentre as 30 selecionadas no país, sendo oito empreendimentos do programa SC+Energia, mostrando que as ações já começam a dar resultado.

#### **4.5.2 CELESC e o Programa de Eficiência Energética da ANEEL**

O Programa de Eficiência Energética (PEE) da ANEEL visa promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia por meio de projetos com viabilidade econômica de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia, maximizando os benefícios da energia economizada promovendo transformação no mercado e estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e criação de hábitos racionais de uso da energia elétrica (ANEEL, 2015).

A CELESC Distribuição, Subsidiária da holding Centrais Elétricas de Santa Catarina, por força da Lei 9.991/2000 deve aplicar 0,5% da Receita Operacional Líquida (ROL) em Programas de Eficiência Energética. Assim, de acordo com as exigências legais e

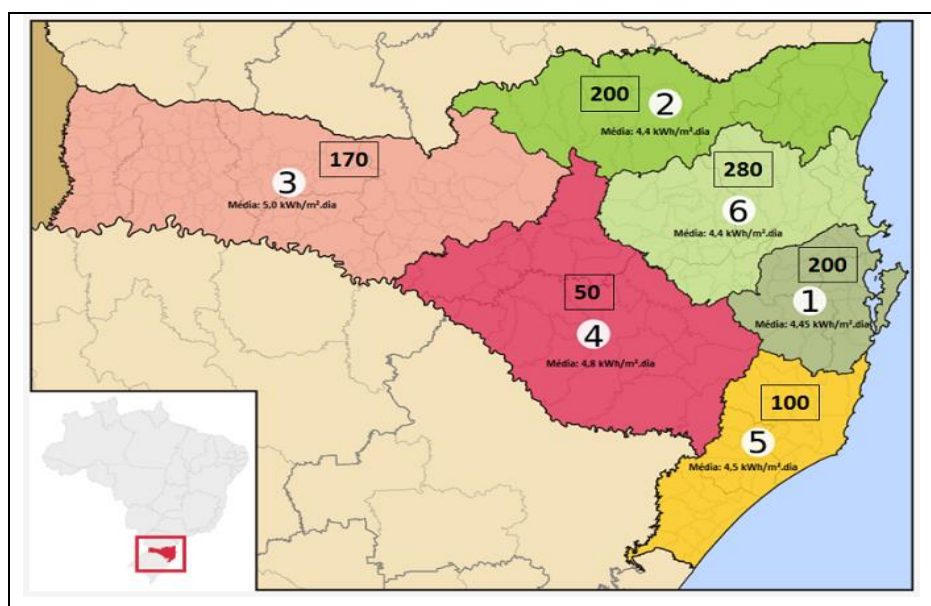
em parceria com o projeto SC+Energia, a Celesc destinará até o final de 2017 R\$ 30 milhões para projetos de micro e minigeração distribuída que utilizem fontes renováveis com ações de eficiência energética (Santa Catarina, 2015).

O principal deles identificado neste sentido é o Projeto Bônus Fotovoltaico da Celesc em parceria com a ENGIE Geração de Energia Fotovoltaica, que atua na operacionalização. O projeto possui as seguintes características:

- Incentivar a geração residencial de energia solar;
- Instalação de até 1.000 sistemas completos de produção de energia solar fotovoltaica de 2,6 kWp até o fim de 2017;
- Bônus de 60% na aquisição do sistema fotovoltaica e 5 lâmpadas de LED;
- Custo total de R\$ 16.705,83 sendo 60% assumidos pela Celesc de R\$ 10.023,50 e os 40% restantes de contrapartida do consumidor no valor de R\$ 6.682,33, com entrada de R\$ 1.682,33 e o restante em 5x sem juros;
- Unidade deverá ter acesso a internet (Wi-Fi ou cabo de rede) disponível por dois anos;
- Ter área disponível mínima de 20m<sup>2</sup> no telhado voltado para o norte e inclinação entre 20° e 35°.

A distribuição dos equipamentos se deu de acordo com a divisão geográfica do estado em 6 mesorregiões e obedeceu a critérios de proporcionalidade entre número de Unidades Consumidoras Residenciais e a irradiância de cada mesorregião conforme mostra o Mapa 1:

**Mapa 1 – Distribuição dos Equipamentos nas Mesorregiões**



Fonte: PEE Celesc 2017

O programa teve o número surpreendente de 11.925 inscrições em apenas 5 dias, no período de 20 a 24 de fevereiro de 2017 com 5.220 inscrições aprovadas na primeira etapa de verificação, sendo que somente 1.000 previstas no programa foram contempladas. Ou seja, essas intenções mostram que o consumidor catarinense está bem informado sobre as tendências mundiais referente a geração distribuída e deseja aderir a esse movimento de proliferação de recursos energéticos distribuídos e o desenvolvimento de redes inteligentes que apontam para mudanças radicais nos sistemas elétricos. O fato da Celesc poder monitorar esses consumidores por meio das redes conectadas a internet por pelo menos 2 anos, vai ajudar nos estudos e desenvolvimento de novas tecnologias, aproveitando as novas oportunidades que surgirão neste mercado (ROMEIRO, 2017).

Outro programa recente dentro do PEE da ANEEL e coordenado pela Celesc em parceria com a fabricante de motores elétricos WEG é o Programa Bônus Motor, que apesar de não ser voltado à geração de energia elétrica vai ajudar a cadeia produtiva do setor. O objetivo é permitir que indústrias, empresas de comércio e serviços, instituições públicas, condomínios e produtores rurais possam substituir seus antigos motores elétricos por motores mais eficientes com um bônus de até 40% no preço final do produto, oferecido pelo projeto Bônus Eficiência Linha Motores do PEE Celesc ([bonusmotor.com.br](http://bonusmotor.com.br), 2017).

Esta iniciativa vai ao encontro de políticas de incentivo da fonte mais barata e limpa de energia disponível: a energia que não precisa ser produzida ou utilizada. Assim, o programa de eficiência energética Bônus Motor se traduz numa importante ação que vai proporcionar redução de custos que vão se refletir em toda a cadeia, ajudando principalmente a Indústria Catarinense a ser mais competitiva.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A proposta deste trabalho era entender como o Estado de Santa Catarina está lidando com as relevantes questões que envolvem a geração de energia elétrica no contexto atual de grande preocupação com as emissões de GEE e as ações para mitigação dos efeitos do aquecimento Global pelo incentivo do uso de fontes de energias renováveis e sustentáveis na geração de sua matriz elétrica.

Os resultados encontrados mostraram que o Estado já possui uma matriz elétrica predominantemente de fonte renovável com 85% de geração desta fonte, mas é essencialmente hídrica com 95,75% de geração, seguindo a lógica das políticas nacionais, restando 4,25 de geração por outras fontes renováveis. Este cenário traz preocupações para os

períodos com a escassez de água e períodos de crise hídrica como os vivenciados no país nos últimos 3 anos.

Por outro lado, o Programa SC+Energia mostrou que existe um movimento no sentido da ampliação da oferta de energia de outras fontes renováveis além da hídrica, como a eólica, solar e biomassa com os incentivos propostos pelo programa. Dentre os empreendimentos cadastrados no programa 5 são de energia eólica com 2.632,6 MW de potência instalada, o que representa 85% de todos os projetos registrados pelo programa até setembro de 2017 que adicionarão se concluídos, mais de 3,1 GW de CI na matriz catarinense, o que representará um aumento de mais de 70% da matriz elétrica de fontes renováveis no Estado ultrapassando a expectativa do PDE 2026 nacional que projeta um aumento de 44% da CI do SIN.

Com respeito ao Projeto Bônus Fotovoltaico da Celesc Distribuição, apesar de num primeiro momento ser uma obrigação de investimentos em eficiência energética por imposição legal, o fato de ser direcionado o esforço na geração distribuída demonstra que as ações entre Governo e Concessionária estão convergindo numa mesma direção. Os investimentos de R\$ 30 milhões até o final de 2017 na geração de micro e minigeração distribuída vai continuar a aquecer este mercado em franca expansão mundial aqui no Estado e proporcionar a empresa a adquirir experiência neste mercado em construção. Porém, o fato do programa se limitar a 1.000 unidades residenciais, deixando de fora mais de 10.000 potenciais inscritos, chama a atenção à novas oportunidades de negócio para o setor, devendo o Governo estar atento aos movimentos de expansão da geração solar visando ações que tragam investimentos desta cadeia em solo catarinense.

Já o Programa Bônus Motor recentemente lançado também pela Celesc dentro do PEE da ANEEL que prevê um bônus de até 40% para atualização de motores elétricos obsoletos por motores mais eficientes para indústria, comércio, serviços e produtores rurais, além da proposta de atualização tecnológica com redução dos custos pela eficiência dos novos motores, trará redução do consumo de energia elétrica e aumento da competitividade aos catarinenses, mas vai depender da vontade dos potenciais participantes em fazer esses investimentos vislumbrando um cenário favorável de crescimento. Desta forma os resultados desta ação ainda precisa ser medida nos próximos anos.

De modo geral as políticas, ações e programas deste estudo direcionado à geração de eletricidade de fontes renováveis em Santa Catarina tem se mostrado promissores com resultados efetivos já no curto prazo como foi o resultado do 1º Leilão de Energia de Reserva (LER) de 2016 da ANEEL realizado em 23/09/2016 onde foram selecionados dentre trinta,

oito empreendimentos do programa SC+Energia, colocando SC como primeiro colocado na disputa.

Porém, a complexidade do setor de energia, principalmente do setor elétrico, exige um aprofundamento de outras questões conexas, que dizem respeito ao aumento dos recursos energéticos distribuídos, ao avanço das tecnologias de armazenamento de energia elétrica, as redes inteligentes, as cadeias de produção dos painéis solares e turbinas eólicas, além do avanço da frota de veículos elétricos neste mercado em momento disruptivo.

Portanto, a permanente continuidade de ações por parte do Governo e os investimentos no setor, são fatores preponderantes para fazer com que Santa Catarina continue a se destacar no cenário nacional como importante gerador de energia limpa, contribuindo continuamente para a segurança energética, a redução dos custos de geração elétrica de fontes renováveis, o bem-estar de sua população, o respeito ao meio ambiente e a mitigação dos efeitos dos GEE.

**SIGLAS**

AAE – AGÊNCIA AMBIENTE ENERGIA  
ABC – ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS  
ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA  
BADESC – AGÊNCIA DE FOMENTO DO ESTADO DE SANTA CATARINA S.A.  
BRDE – BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL  
CELESC – CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA  
CGHS – CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS  
CI – CAPACIDADE INSTALADA  
CO<sub>2</sub> – DIÓXIDO DE CARBONO  
COP21 – 21ª CONFERÊNCIA DAS PARTES  
EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA  
GEE – GASES DE EFEITO ESTUFA  
GIZ – *GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT*  
GHG – *GREENHOUSE GAS*  
GW – GIGAWATT (MEDIDA DE POTÊNCIA)  
GWH – GIGAWATT-HORA  
IC – *INSTALLED CAPACITY*  
ICMS – IMPOSTO SOBRE A CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS  
INDC – *INTENDED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTIONS*  
JUCESC – JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
KW – QUILOWATT (MEDIDA DE POTÊNCIA)  
KWH – QUILOWATT-HORA  
LAI – LICENÇA AMBIENTAL DE INSTALAÇÃO  
LAO – LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO  
LAP – LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA  
LER – LEILÃO DE ENERGIA DE RESERVA  
MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
MW – MEGAWATT (MEDIDA DE POTÊNCIA)  
MWH – MEGAWATT-HORA  
PCHS – PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS  
PDE – PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA  
PEE – PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA  
PNE – PLANO NACIONAL DE ENERGIA  
PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO  
PRODEC – PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA CATARINENSE  
SCGÁS – COMPANHIA DE GÁS DE SANTA CATARINA  
SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL  
SEB – SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO  
SIN – SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL  
TWH - TERAWATT-HORA  
UNFCCC – *UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE*



## REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS – ABC. **Um futuro com energia sustentável: iluminando o caminho** / Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; tradução, Maria Cristina Vidal Borba, Neide Ferreira Gaspar. – [São Paulo]: FAPESP; [Amsterdam]: InterAcademy Council; [Rio de Janeiro]: Academia Brasileira de Ciências, 2010.

ROMEIRO, Diogo Lisbona. Agência Ambiente Energia: **A construção de mercados elétricos em perspectiva – Questões para o Brasil**. Disponível em: <<https://www.ambienteenergia.com.br/index.php/2017/11/artigo-construcao-de-mercados-eletricos-em-perspectiva-questoes-para-o-brasil/32790>>. Acesso em 05/11/2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Programa de Eficiência Energética 2015**: Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/pt/programa-eficiencia-energetica/>>. Acesso em 20/05/2017.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação** / Maria Margarida de Andrade. – 10. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica**. Disponível em: <<http://epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaEletrica/Forms/Anurio.aspx>>. Acesso em 05/11/2017.

\_\_\_\_\_. **Balanco Energético Nacional 2016**: Ano base 2015 – Rio de Janeiro: EPE, 2016. *Brazilian Energy Balance 2016 Year 2015 / Empresa de Pesquisa Energética (EPE) – Rio de Janeiro: EPE, 2016.*

\_\_\_\_\_. **O Compromisso do Brasil no Combate às Mudanças Climáticas: Produção e Uso de Energia**. Rio de Janeiro: EPE, 2016. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/NT%20COP21%20iNDC.pdf>>. Acesso em 05/08/2016.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA – CELESC. **Projeto Bônus Fotovoltaico**. Disponível em: <<http://bonusfotovoltaico.celesc.com.br/>>. Acesso em 22/10/2017.

\_\_\_\_\_. **Programa Bônus Motor**. Disponível em: <<http://www.bonusmotor.com.br/site.html#o-programa>>. Acesso em 07/11/2017.

\_\_\_\_\_. **Programa de Eficiência energética 2017: PEECELESC**. Disponível em: <<http://site.celesc.com.br/peecelesc/index.php/noticias-site/189-bonus-eficiente-linha-fotovoltaica>>. Acesso em 22/10/2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa** / Antonio Carlos Gil. – 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

GIZ no Brasil. **Energias Renováveis - Guia de Referência**: GIZ no Brasil – Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Brasília – DF, Brasil, 2016. Disponível em: <[https://issuu.com/idealeco\\_logicas/docs/guia\\_jornalistico\\_energias\\_renovave](https://issuu.com/idealeco_logicas/docs/guia_jornalistico_energias_renovave)>. Acesso em 20/05/2017.

HAWKEN, Paul. et al. **Capitalismo natural**: criando a próxima revolução industrial / Paul Hawken, Amory Lovins, L. Hunter Lovins; tradução Luiz A. de Araújo, Maria Luiza Felizardo. – 10 ed. – São Paulo: Cultrix, 2005.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica** / Eva Maria Lakatos, Marina de Andrade Marconi. – 7. ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME. Matrizes Elétricas Estaduais: Edição nº 1, de 11 de julho de 2016. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/publicacoes-e-indicadores/boletins-de-energia>>. Acesso em 05/10/2016.

PINTO JR., H. Q. et al. **Economia da energia**: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial / Helder Queiroz Pinto Junior... [et al.]. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PNUD Brasil. **Os objetivos de desenvolvimento sustentável**: Transformando Nosso Mundo. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>>. Acesso em 20/05/2017.

REIS, Lineu Belico dos; SILVEIRA, Semida. **Energia Elétrica para o Desenvolvimento Sustentável**: Introdução de uma Visão Multidisciplinar / Lineu Belico dos Reis, Semida Silveira (orgs.). – 2 ed., 1. reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. – (Acadêmica;27)

RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial** – Como o poder lateral está transformando a energia, economia e mundo. 2012 – São Paulo – M. Books do Brasil Editora Ltda.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável** / organização: Paula Yone Stroh. – Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SANTA CATARINA (Estado). **Programa SC+Energia ganha força e apresenta novas ações.** Santa Catarina, 2015. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/energia/programa-sc-energia-ganha-forca-e-apresenta-novas-acoes>>. Acesso em 22/10/2017.

\_\_\_\_\_. **Programa da Celesc estimula a troca de motores elétricos com desconto de até 40%.** Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/energia/programa-da-celesc-estimula-a-troca-de-motores-eletricos-com-desconto-de-ate-40>>. Acesso em 23/10/2017.

\_\_\_\_\_. **Programa Catarinense de Energias Limpas: SC+ENERGIA.** Disponível em: <[http://www.scmaisenergia.sc.gov.br/sds/?page\\_id=11](http://www.scmaisenergia.sc.gov.br/sds/?page_id=11)>. Acesso em 28/09/2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, 2017. **SC+Energia completa dois anos com 90 empreendimentos cadastrados.** Disponível em: <<http://www.sds.sc.gov.br/index.php/noticias/2110-sc-energia-completa-dois-anos-com-90-empreendimentos-cadastrados>>. Acesso em 10/07/2017.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. **Energia Renovável:** Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica / Mauricio Tiomno Tolmasquim (coord.). – EPE: Rio de Janeiro, 2016.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa e, educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UNFCCC. **The Paris Agreement:** Disponível em: <[http://unfccc.int/paris\\_agreement/items/9485.php](http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php)>. Acesso em 20/05/2017.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração.** 2. ed. – São Paulo: Atlas, 1998.